

## СЕВЕРНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ

Р.Т. Бейсенбаев, Н.А. Калмыкова, Н.П. Неверова

В 1996 г. сейсмическая сеть Казахстана изменилась следующим образом: 5 ноября на востоке закрыта станция "Подгорная", а в Джунгарии 28 января начала работу сейсмическая станция "Лепсинск". Всего работали 23 станции СОМЭ ИС НАН РК, основные сведения о них даны в табл. 1. К обработке материалов дополнительно привлекались бюллетени землетрясений станций ОМСЭ ИС НАН Кыргызстана: "Ала-Арча", "Ананьево", "Арал", "Бишкек", "Каджи-Сай", "Пржевальск", "Терской", "Чумыш" и станции "Талгар" (ОИФЗ РАН).

Энергетическая представительность традиционно оценивалась на основе расчета карты  $K_{\min}$  (рис. 1) по методике Арановича З.И. [1]. Станция "Подгорная" не исключалась из расчета, так как она работала большую часть года. Границы представительной регистрации остались прежними по сравнению с таковыми в 1995 г. [2].

Таблица 2. Сейсмические станции Казахстана, работавшие в 1996 г., и их параметры

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код			$\varphi^\circ, N$	$\lambda^\circ, E$	$h_y, м$	Тип прибора	КомпONENTА	$V_{\max}$	$\Delta T_{\max}, с$
		Межд.	Рег.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Алматы (Алма-Ата)	AAA	А-А	1927	43.267	76.950	920	СКМ-3 СКМ,КПЧ СКД СКД	N,E,Z N,E,Z N,E,Z N,E,Z	5000 250 1000 1000	0.10-1.60 0.10-1.70 0.50-18.0 0.50-18.0
2	Чимкент		Чмк	1932	42.319	69.603	512	СК	N,E,Z	1000	0.30-11.0
3	Семипалатинск	SEM	Смп	1934	50.40	80.25	209	СКМ-3 СК,КПЧ	Z E	20000 50	1.10-1.50 0.50-11.0
4	Джамбул		Джб	1973	42.892	71.331	631	СКД СКД,КПЧ	N,E,Z E	1000 50	0.50-10.0 0.20-10.5
5	Талды-Курган		Т-К	1975	45.006	78.405	601	СКМ-3 СКМ,КПЧ СК	N,E,Z E N,E,Z	10000 500 1000	0.15-1.45 0.15-1.45 0.15-10.0
6	Тургень		Трг	1976	43.307	77.637	1510	СКМ-3 СКМ,КПЧ СКД	N,E,Z E N,E,Z	40000 2000 1000	0.10-1.50 0.10-1.50 1.00-18.00
7	Кастек		Кст	1976	43.043	75.963	1415	СКМ-3 СКМ,КПЧ	N,E,Z E	40000 2000	0.10-15.60 0.10-1.50
8	Тянь-Шань		Т-Ш	1979	43.05	76.933	3130	СКМ-3 СКМ,КПЧ	N,E,Z N,E,Z	40000 2000	0.10-1.50 0.10-1.50
9	Курты	KUU	Крт	1979	43.893	76.339	550	СКМ-3 СКМ,КПЧ СКД СКД,КПЧ	N,E,Z N,E,Z N,E,Z N,E,Z	40000 2000 1000 50	0.10-1.40 0.10-1.40 0.10-19.0 0.10-18.0
10	Медео		Мдо	1980	43.167	77.01	1600	СКМ-3 СКМ,КПЧ	N,E,Z N,E,Z	40000 2000	0.10-1.60 0.10-1.60
11	Майтубе		Мтб	1984	43.13	76.43	1190	СКМ-3 СКМ,КПЧ	N,E,Z E	30000 1000	0.10-1.50 0.10-1.50
12	Подгорная (закр.05.11.96г.)		Пдг	1987	43.329	79.49	1400	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,Z E	40000 2000	0.10-1.40 0.10-1.40
13	Джаркент		Джр	1987	44.431	79.787	1600	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	40000 2000	0.10-1.50 0.10-1.50
14	Курам		Кур	1988	43.487	78.168	840	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	30000 1000	0.10-1.50 0.10-1.50
15	Капал-Арасан		Кпа	1988	45.283	79.356	946	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	40000 2000	0.10-1.50 0.10-1.50
16	Саты		Сат	1988	43.057	78.407	1500	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	30000 5000	0.10-1.50 0.10-1.50

№	Станция		Дата открытия	Координаты			Аппаратура				
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	h <sub>y</sub> , м	Тип прибора	Комп-нента	V <sub>max</sub>	ΔT <sub>max</sub> , с	
		Межд.									Рег.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Чушкалы		Чшк	1989	43.861	77.003	510	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	30000 1500	0.10-1.30 0.10-1.30
18	Южная		Южн	1989	42.142	70.039	1260	СКМ-3 СКМ-3,КПЧ	N,E,Z E	15000 1000	0.10-1.40 0.10-1.40
19	Зайсан		Зсн	1990	47.45	84.40	550	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	40000 2000	0.10-1.50 0.10-1.50
20	Узун-Булак		У-Б	1991	43.15	79.08	1600	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,Z E	30000 2000	0.10-1.00 0.10-0.80
21	Жабглы		Жбг	1991	42.450	70.570	1130	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,Z E	30000 1500	0.10-1.50 0.10-1.50
22	Боролдай		Брд	1994	43.040	69.840	590	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,Z E	30000 3000	0.10-1.40 0.10-1.40
23	Лепсинск		Лпс	28.01.1996	45.510	80.600	1080	СКМ-3 СКМ-3, КПЧ	N,E,Z E	20000 1000	0.10-1.50 0.10-1.50

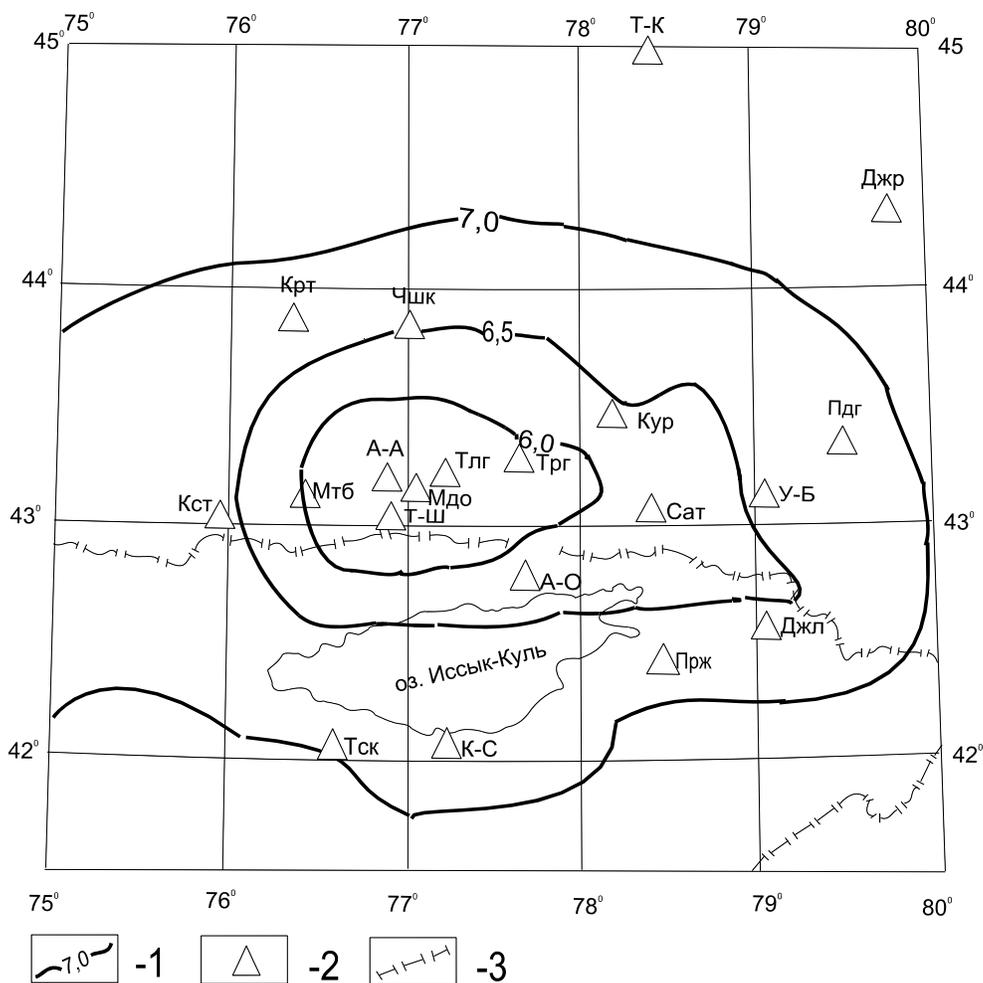


Рис. 1. Карта энергетической представительности землетрясений  $K_{min}$

1 – изолиния  $K_{min}$ ; 2 – сейсмическая станция; 3 – государственная граница.

Методика определения основных параметров землетрясений, подробно описанная в [3,4], не изменилась. Каталог землетрясений Северного Тянь-Шаня [5] включает 402 события с  $K_p \geq 6.6$ . Карта эпицентров землетрясений представлена рис. 2.

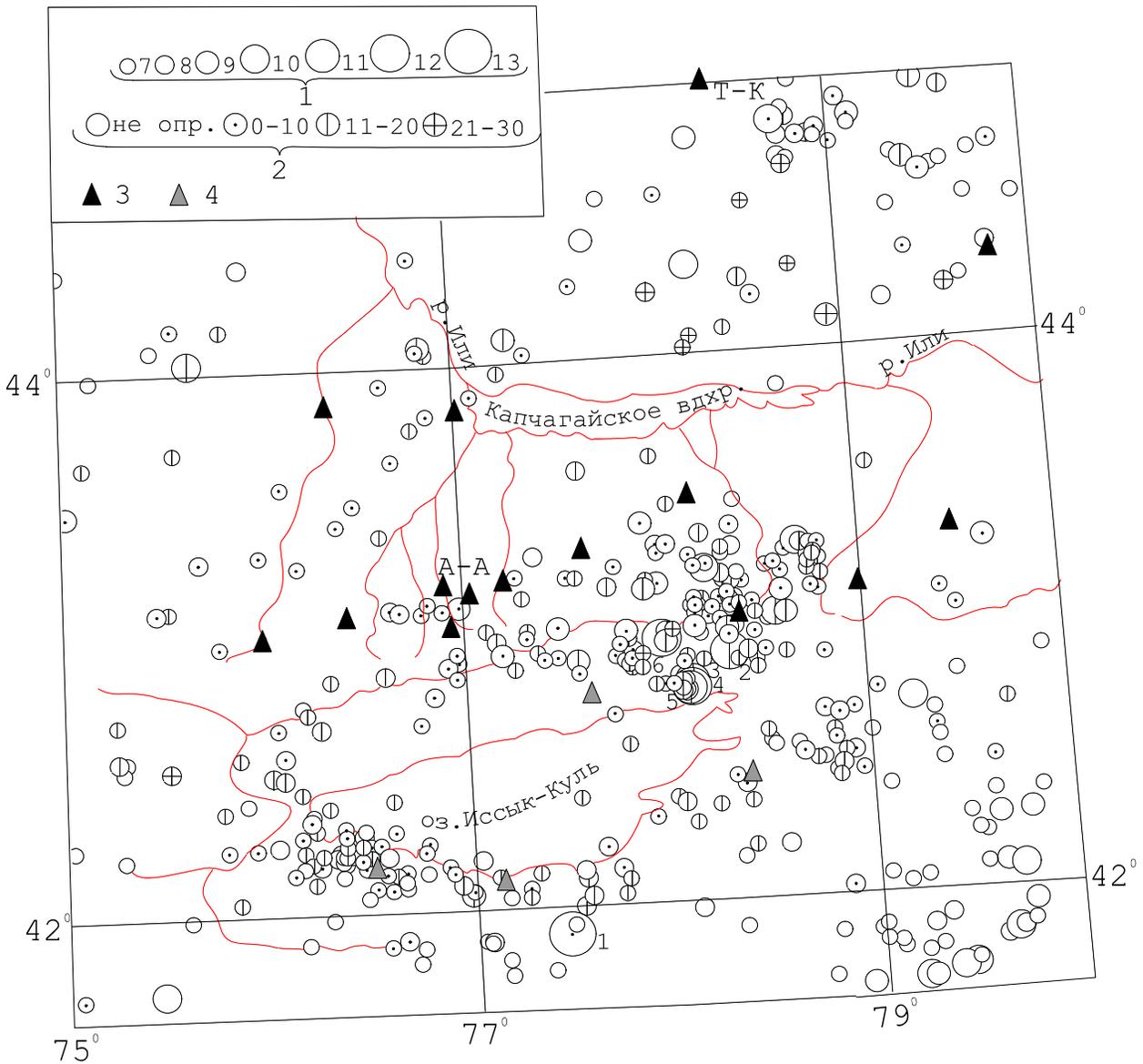


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Северного Тянь-Шаня за 1996 г.

1 – энергетический класс  $K_p$ ; 2 – глубина  $h$  гипоцентра, км; 3,4 – сейсмические станции Казахстана и Кыргызстана, соответственно. Пронумерованы сильные ( $K_p \geq 10.6$ ) землетрясения в соответствии с графой 1 каталога [5].

Распределение землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  для Северного Тянь-Шаня в целом и территории хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау в отдельности дано в табл. 1,2.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  на Северном Тянь-Шане

$K_p$	7	8	9	10	11	12	13	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
N	280	79	25	12	2	3	1	13.32

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия в зоне хребтов Заилийский и Кунгей Алатау

$K_p$	7	8	9	10	11	12	$\Sigma E \cdot 10^{12}$ , Дж
N	94	29	14	3	2	3	3.23

В 1996 г. сейсмическая активность Северного Тянь-Шаня, выраженная параметром  $A_{10}=0.06$ , несколько ниже таковой в 1995 г. ( $A_{10}=0.08$ ) [2], чего нельзя сказать о Кунгей-Заилийской зоне, где заметен рост величины  $A_{10}$ : 0.26 вместо 0.18.

На территории Северного Тянь-Шаня самым сильным ( $K_p=13.2$  [5],  $M_S=4.9$  [6],  $M_s=4.7$ ,  $M_w=5.2$ ,  $M_0=7.9 \cdot 10^{16}$  Н·м [7]) было землетрясение 18 января в  $09^h33^m$  (1 на рис. 2), эпицентр которого находится в предгорьях Терской Алатау. Оно ощущалось в г. Алматы с интенсивностью сотрясений 3-4 балла [5]. В наиболее активной области региона, в пределах хр. Кунгей Алатау, произошли три землетрясения с  $K_p \geq 12$ : 11 мая в  $10^h32^m$  с  $K_p=11.9$ , 16 декабря в  $07^h00^m$  с  $K_p=12.2$ , 28 декабря в  $07^h40^m$  с  $K_p=12.1$  (2,4,6 на рис. 2). Все три были ощутимы в п. Саты: землетрясение (2) – с интенсивностью 3-4 балла, (4,6) – 4-5 баллов [5].

Примечательным можно назвать землетрясение с  $K_p=9.0$ , зарегистрированное 30 января в  $13^h38^m$  вблизи г. Алматы. Несмотря на сравнительно невысокую энергию, землетрясение ощущалось в городе с интенсивностью 2-3 балла [5].

Кроме  $A_{10}$  определялся и другой количественный параметр сейсмического режима – угол наклона графика повторяемости  $|\gamma|$  как для всего Северного Тянь-Шаня ( $\gamma=0.44$ ), так и для территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау ( $\gamma=0.42$ ). Значение этого параметра остается на уровне долговременного среднего.

#### Л и т е р а т у р а

1. Аранович З.И., Артыков Т.У., Мухамедов Б.К. 1980. Расчет эффективности региональных сейсмических станций Средней Азии // Методика и результаты оценки эффективности региональных систем сейсмических наблюдений. Тбилиси: Изд-во Мецниереба. С. 78-96.
2. Калмыкова Н.А., Михайлова Н.Н., Неверова Н.П. 2001. Северный Тянь-Шань // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 59-61.
3. Калмыкова Н.А., Михайлова Н.Н., Неверова Н.П. 1999. Землетрясения Северного Тянь-Шаня // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 55-59.
4. Михайлова Н.Н., Неверова Н.П., Калмыкова Н.А. 1999. Энергетические и магнитудные характеристики землетрясений в практике сейсмических наблюдений на Северном Тянь-Шане // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 55-59.
5. Неверова Н.П. (отв. сост.), Шипулина С.А., Проскурина Л.П., Умурзакова Р.А., Ульянина И.А., Гайшук Л.Н. Северный Тянь-Шань. См. раздел III (Каталоги землетрясений) в наст. сб.
6. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 1996 год. 1996-1997. / Отв. ред. О.Е. Старовойт. Обнинск: Изд-во ОМЭ ИФЗ РАН.
7. Bulletin of the International Seismological Centre (for 1996). 1998-1999. Ньюбери: Изд-во ISC.